

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-176695

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

H01G 4/40

H01C 7/02

H01G 2/14

H01G 4/12

(21)Application number : 09-337085

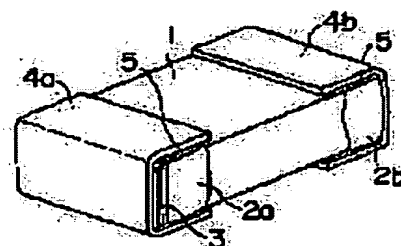
(71)Applicant : TOKIN CERAMICS KK

(22)Date of filing : 08.12.1997

(72)Inventor : MORIKANE TAKAHIDE  
ARAKAWA YOICHI**(54) LAMINATED CERAMIC CAPACITOR WITH OVER-CURRENT AND OVERHEAT PROTECTIVE FUNCTION****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laminated ceramic capacitor with an over-current and overheat protective function having a function for sufficiently protecting a capacitor stably when a short circuit is made.

**SOLUTION:** This laminated ceramic capacitor with an over-current and overheat protective functional has an over-current and overheat protective element 3 electrically connected in series to one external electrode 2a of a pair of external electrodes 2a, 2b arranged on the opposite sides of a laminated ceramic capacitor body 1, wherein the over-current and overheat protective element 3 has a positive temperature coefficient characteristic in which its specific resistance increases to make an insulating body in response to an increase in temperature caused by a heating action when an over-current or an overheat occurs, and the pair of external electrodes 2a, 2b and the over-current and overheat protective element 3 are covered with a pair of metal terminals 4a, 4b plated with solder or tin, and the opposite portions between the pair of metal terminals 4a, 4b and the pair of external electrodes 2a, 2b and perpendicular to the direction in which the over-current and overheat protective element 3 extends are coated with insulating material 5.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-176695

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 G 4/40		H 0 1 G 4/40	3 0 4 A
H 0 1 C 7/02		H 0 1 C 7/02	
H 0 1 G 2/14		H 0 1 G 4/12	3 5 2
4/12	3 5 2	1/11	1 0 5 Z
			1 0 6 Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-337085

(22) 出願日 平成9年(1997)12月8日

(71) 出願人 000239736

トーキンセラミクス株式会社

兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231番地

(72) 発明者 森金 崇英

兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231番地 兵庫

日本電気株式会社内

(72) 発明者 荒川 洋一

兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231番地 兵庫

日本電気株式会社内

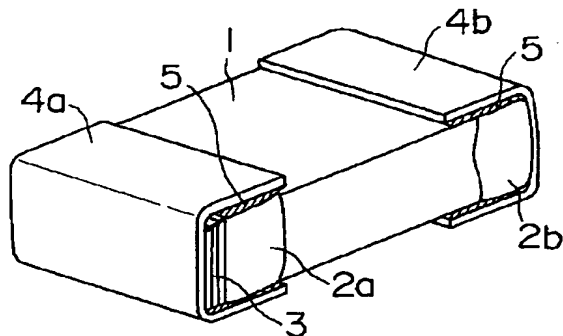
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 短絡時にコンデンサを安定性良く十分に保護し得る機能を備えた過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサを提供すること。

【解決手段】 この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサは、対向する一側面に一對の外部電極2 a, 2 b が設けられた積層セラミックコンデンサ本体1 における一方の外部電極2 a に過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC特性を有する過電流・過熱保護素子3 を電氣的に直列接続して配備すると共に、一對の外部電極2 a, 2 b 及び過電流・過熱保護素子3 の表面を半田メッキ処理又は錫メッキ処理された一對の金属端子4 a, 4 b で覆っており、且つ一對の金属端子4 a, 4 b 及び一對の外部電極2 a, 2 b 間の過電流・過熱保護素子3 の延在方向とは垂直な対向部分を絶縁コートを施して絶縁体5 で絶縁して成っている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する一側面に一對の外部電極が設けられた積層セラミックコンデンサ本体における該一對の外部電極のうち的一方のものに過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC (Positive Temperature Coefficient) 特性を有する過電流・過熱保護素子を電気的に直列接続して配備すると共に、該一對の外部電極及び該過電流・過熱保護素子の表面を半田メッキ処理又は錫メッキ処理された一對の金属端子で覆っており、且つ該一對の金属端子及び該一對の外部電極間の該過電流・過熱保護素子の延在方向とは垂直な対向部分を絶縁体で絶縁して成ることを特徴とする過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサ。

【請求項2】 対向する一側面に一對の外部電極が設けられた積層セラミックコンデンサ本体の複数個を該一側面の方向とは垂直な方向の面で互いに該一對の外部電極がそれぞれ揃うように重ね合わせて成る積層セラミックコンデンサ組み合わせ体における一方側の複数個の外部電極に過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC (Positive Temperature Coefficient) 特性を有する過電流・過熱保護素子を電気的に直列接続して配備すると共に、該複数個の外部電極の両方側のもの及び該過電流・過熱保護素子の表面を半田メッキ処理又は錫メッキ処理された一對の金属端子で覆っており、且つ該一對の金属端子及び該複数個の外部電極間の該過電流・過熱保護素子の延在方向とは垂直な対向部分を絶縁体で絶縁して成ることを特徴とする過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサ。

【請求項3】 対向する一側面に一對の外部電極が設けられた積層セラミックコンデンサ本体の複数個を該一側面の方向とは垂直な方向の面で互いに該一對の外部電極がそれぞれ揃うように重ね合わせて成る積層セラミックコンデンサ組み合わせ体における一方側の複数個の外部電極に過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC (Positive Temperature Coefficient) 特性を有する過電流・過熱保護素子を電気的に直列接続して配備すると共に、該積層セラミックコンデンサ組み合わせ体及び該過電流・過熱保護素子の表面全体をモールド材によりモールド封止したカバー部で覆っており、且つ該複数個の外部電極の両方側のものに表面が半田メッキ処理又は錫メッキ処理されて主要部が該カバー部から露出する金属端子を設けたことを特徴とする過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主としてスイッチング電源等のDC-DCコンバータ等における一次側の平滑用に用いられる大容量の積層セラミックコンデンサであって、詳しくは過電流時や過熱時の発熱状態でコンデンサの短絡を保護する機能を備えた過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のスイッチング電源等の平滑用途に使用される積層セラミックコンデンサでは、過電流時や過熱時の発熱作用を伴う短絡対策用にヒューズを有する冗長回路を備えている。こうした積層セラミックコンデンサは、アルミ電解コンデンサと比べて等価直列抵抗が小さく、リップル電流を多く流せるという利点があるため、静電容量を大容量化し得る平滑コンデンサとして需要が高いものとなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した積層セラミックコンデンサの場合、静電容量の大容量化に伴って誘電体の多層化や薄膜化が計られると共に、形状も大きくなる傾向があるため、基板実装時の熱変形に伴う応力や基板分割時の曲げ応力等により誘電体層にクラック（亀裂）を生じ、こうした積層セラミックコンデンサを搭載した装置稼働時に短絡を生じ易いという欠点がある。因みに、通常積層セラミックコンデンサのクラックは、実装後の出荷検査等では検出し難く、装置出荷後の市場において徐々に絶縁抵抗が低下し、短絡に至ることが多い。短絡状態の積層セラミックコンデンサに断続的に電圧が印加された場合、発熱が進行して延焼・発煙等を生じることにより装置を破壊してしまうことがある。

【0004】 こうした積層セラミックコンデンサにおける短絡対策として、ヒューズを有する冗長回路を用いているが、実際の短絡時には短絡電流が小さくてヒューズを開放させる程度ではないため、結果として短絡への保護機能が十分に働かないものとなっている。

【0005】 本発明は、このような問題点を解決すべくなされたもので、その技術的課題は、短絡時にコンデンサを安定性良く十分に保護し得る機能を備えた過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、対向する一側面に一對の外部電極が設けられた積層セラミックコンデンサ本体における該一對の外部電極のうち的一方のものに過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC (Positive Temperature Coefficient) の略であり、以下単にPTCとする）特性を有する過電流・過熱保護素子を電気的に直列接続して配備すると共に、該一對の外部電極及び該過電流・過熱保護素子の表面を半田メッキ処理又は錫メッキ処理

された一対の金属端子で覆っており、且つ該一対の金属端子及び該一対の外部電極間の該過電流・過熱保護素子の延在方向とは垂直な対向部分を絶縁体で絶縁して成る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサが得られる。

【0007】一方、本発明によれば、対向する一側面に一対の外部電極が設けられた積層セラミックコンデンサ本体の複数個を該一側面の方向とは垂直な方向の面で互いに該一対の外部電極がそれぞれ揃うように重ね合わせて成る積層セラミックコンデンサ組み合わせ体における一方側の複数個の外部電極に過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC特性を有する過電流・過熱保護素子を電気的に直列接続して配備すると共に、該複数個の外部電極の両方側のもの及び該過電流・過熱保護素子の表面を半田メッキ処理又は錫メッキ処理された一対の金属端子で覆っており、且つ該一対の金属端子及び該複数個の外部電極間の該過電流・過熱保護素子の延在方向とは垂直な対向部分を絶縁体で絶縁して成る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサが得られる。

【0008】他方、本発明によれば、対向する一側面に一対の外部電極が設けられた積層セラミックコンデンサ本体の複数個を該一側面の方向とは垂直な方向の面で互いに該一対の外部電極がそれぞれ揃うように重ね合わせて成る積層セラミックコンデンサ組み合わせ体における一方側の複数個の外部電極に過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC特性を有する過電流・過熱保護素子を直列配備すると共に、該積層セラミックコンデンサ組み合わせ体及び該過電流・過熱保護素子の表面全体をモールド材によりモールド封止したカバー部で覆っており、且つ該複数個の外部電極の両方側のものに表面が半田メッキ処理又は錫メッキ処理されて主要部が該カバー部から露出する金属端子を設けた過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサが得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に幾つかの実施例を挙げ、本発明の過電流・過熱保護素子付積層セラミックコンデンサについて、図面を参照して詳細に説明する。

【0010】＜実施例1＞図1は本発明の実施例1に係る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの基本構成を示した斜視図であり、図2はその一方向からの側面図であり、図3はその分解斜視図である。

【0011】この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサは、対向する一側面に一対の外部電極2a、2bが設けられた積層セラミックコンデンサ本体1における一方の外部電極2aに過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC特性を有する過電流・過熱保護素子3を電気的に直列接続して配備すると共に、一対の外

部電極2a、2b及び過電流・過熱保護素子3の表面を半田メッキ処理又は錫メッキ処理された一対の金属端子4a、4bで覆っており、且つ一対の金属端子4a、4b及び一対の外部電極2a、2b間（金属端子4a及び外部電極2aの間と金属端子4b及び外部電極2bの間とを示す）の過電流・過熱保護素子3の延在方向とは垂直な対向部分（図中では上面及び下面を示す）を絶縁コートをして絶縁体5で絶縁して成っている。

【0012】即ち、この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの要部における等価回路は、積層セラミックコンデンサ本体1の外部電極2aに過電流・過熱保護素子3が配備された構成となるため、積層セラミックコンデンサ本体1及び過電流・過熱保護素子3が端子間で電気的に直列接続された構成となる。

【0013】ところで、過電流・過熱保護素子3は、図5に示されるような温度[℃]に対する抵抗[Ω]によるPTC特性を有しており、平常状態時（過電流・過熱保護素子3の非動作時）は数mΩの低い固有抵抗値を示すが、過電流時や過熱時の発熱作用により温度が上昇する短絡時（過電流・過熱保護素子3の動作時）には固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するため、短絡時に電流が適確に遮断されて過電流や過熱を回避でき、コンデンサを安定性良く保護することができる。

【0014】図6は、この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの定常状態における周波数[H<sub>z</sub>]に対する等価直列抵抗[Ω]特性を示したものである。ここでは、過電流・過熱保護素子3が動作せず、その固有抵抗値が平常状態時には低いことにより、全体の等価回路における等価直列抵抗が低い抵抗値における狭い範囲で変化している様子が判る。

【0015】図7は、この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの短絡状態における周波数[H<sub>z</sub>]に対する等価直列抵抗[Ω]特性を示したものである。ここでは、過電流・過熱保護素子3が動作し、その固有抵抗値が短絡時に増大することにより、全体の等価回路における等価直列抵抗が非常に高い抵抗値で一定に保たれる様子が判る。

【0016】＜実施例2＞図8は、本発明の実施例2に係る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの基本構成を示した斜視図である。

【0017】この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサは、対向する一側面に一対の外部電極2a、2bが設けられた積層セラミックコンデンサ本体1の複数個（ここでは2個）をその一側面の方向とは垂直な方向の面で互いに一対の外部電極2a、2bがそれぞれ揃うように重ね合わせて成る積層セラミックコンデンサ組み合わせ体10における一方側の2個の外部電極2aに過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC特性を有する過電流・過熱保護素子3'を電気的に直列接続

して配備すると共に、2個の外部電極(2a, 2b)の両方側の総計4個のものと及び過電流・過熱保護素子3'の表面を半田メッキ処理又は錫メッキ処理された一対の金属端子4a', 4b'で覆っており、且つ一対の金属端子4a', 4b'及び2個の外部電極2a, 2b間の過電流・過熱保護素子3'の延在方向とは垂直な対向部分を絶縁コートを施して絶縁体5で絶縁して成っている。

【0018】ここでも、過電流・過熱保護素子3'が実施例1の場合の過電流・過熱保護素子3と同様に平常状態時は数mΩの低い固有抵抗値を示し、且つ過電流時や過熱時の発熱作用により温度が上昇する短絡時には固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するため、この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサにおいても、短絡時に電流が適確に遮断されて過電流や過熱を回避でき、コンデンサを安定性良く保護することができる。

【0019】尚、ここでは積層セラミックコンデンサ組み合わせ体10を2個の積層セラミックコンデンサ本体1を重ねた構成としたが、これに代えて積層セラミックコンデンサ本体1を3個以上重ねた構成としても構わない。

【0020】<実施例3>図9は本発明の実施例3に係る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの基本構成を一部破断して示した斜視図である。又、図10はこの過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの細部構成を示したもので、同図(a)は一部を破断して示した平面図に関するもの、同図(b)は一部を破断して示した正面図に関するもの、同図(c)は側面図に関するものである。

【0021】この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの場合、実施例2のもの同様に、対向する一側面に一対の外部電極2a, 2bが設けられた積層セラミックコンデンサ本体1の複数個(ここでは2個)をその一側面の方向とは垂直な方向の面で互いに一対の外部電極2a, 2bがそれぞれ揃うように重ね合わせて成る積層セラミックコンデンサ組み合わせ体10における一方側の2個の外部電極2aに過電流時又は過熱時の発熱作用による温度上昇に応じて固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するPTC特性を有する過電流・過熱保護素子3'を電気的に直列接続して配備しているが、ここでは積層セラミックコンデンサ組み合わせ体10及び過電流・過熱保護素子3'の表面全体をエポキシモールド樹脂等のモールド材によりモールド封止したカバー部6で覆っており、且つ2個の外部電極2a, 2bの両方側のものに表面が半田メッキ処理又は錫メッキ処理されて主要部がカバー部6から露出する金属端子40a, 40bを設けて成っている。

【0022】ここでも、過電流・過熱保護素子3'が実施例2の場合と同様に平常状態時は数mΩの低い固有抵抗値を示し、且つ過電流時や過熱時の発熱作用により温

度が上昇する短絡時には固有抵抗値が増大して絶縁体に変化するため、この過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサにおいても、短絡時には電流が適確に遮断されて過電流や過熱を回避でき、コンデンサを安定性良く保護することができる。

【0023】尚、ここでも積層セラミックコンデンサ組み合わせ体10を2個の積層セラミックコンデンサ本体1を重ねた構成としたが、これに代えて積層セラミックコンデンサ本体1を3個以上重ねた構成としても構わない。

【0024】

【発明の効果】以上に述べた通り、本発明の過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサによれば、積層セラミックコンデンサ本体の外部電極にPTC特性を有する過電流・過熱保護素子を電気的に直列接続し、過電流時や過熱時の発熱作用により温度が上昇する短絡時に過電流・過熱保護素子が絶縁体に変化する構成としているため、短絡時に電流が適確に遮断されて過電流や過熱を回避でき、結果としてコンデンサを安定性良く十分に保護することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの基本構成を示した斜視図である。

【図2】図1に示す過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの一方向からの側面図である。

【図3】図1に示す過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの分解斜視図である。

【図4】図1に示す過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの要部における等価回路を示したものである。

【図5】図1に示す過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサに備えられる過電流・過熱保護素子のPTC特性を示したものである。

【図6】図1に示す過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの定常状態における周波数に対する等価直列抵抗特性を示したものである。

【図7】図1に示す過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの短絡状態における周波数に対する等価直列抵抗特性を示したものである。

【図8】本発明の実施例2に係る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの基本構成を示した斜視図である。

【図9】本発明の実施例3に係る過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの基本構成を一部破断して示した斜視図である。

【図10】図9に示す過電流・過熱保護機能付積層セラミックコンデンサの細部構成を示したもので、(a)は一部を破断して示した平面図に関するもの、(b)は一部を破断して示した正面図に関するもの、(c)は側面

(5)

特開平11-176695

8

\* 4, 4a, 4b, 4a', 4b', 40a, 40b 金属端子

5 絶縁体

6 カバー部

\* 10 積層セラミックコンデンサ組み合わせ体

図に関するものである。

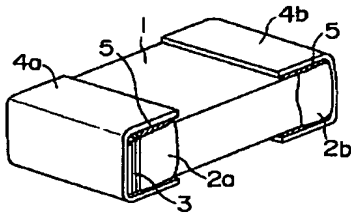
【符号の説明】

1 積層セラミックコンデンサ本体

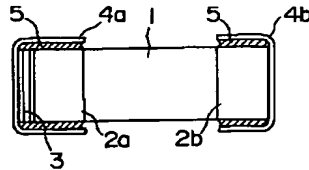
2a, 2b 外部電極

3, 3' 過電流・過熱保護素子

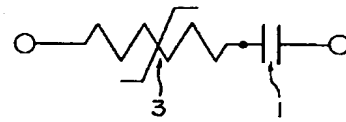
【図1】



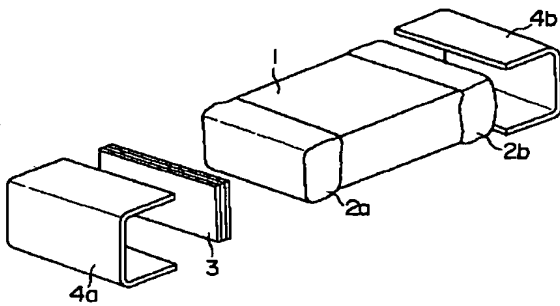
【図2】



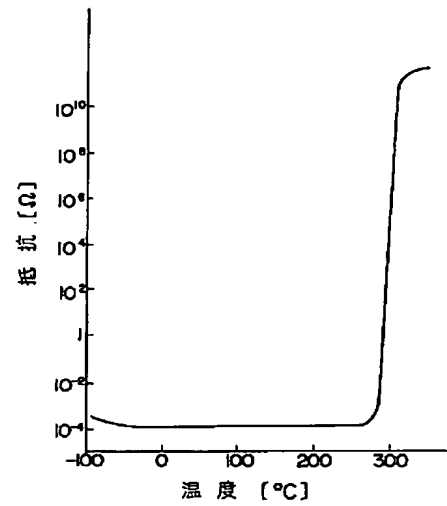
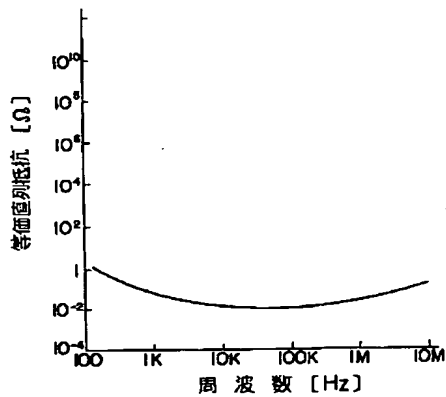
【図4】



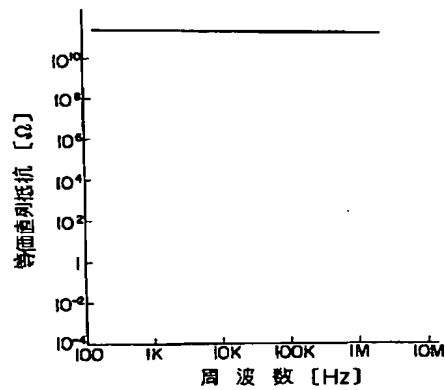
【図3】



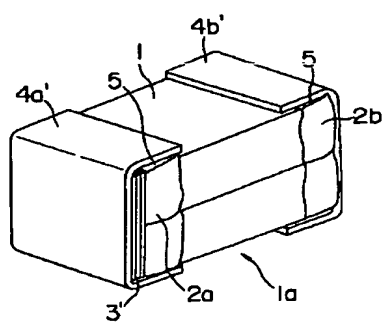
【図6】



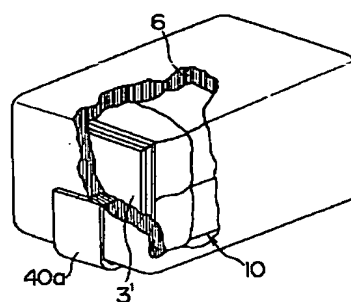
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

